**Matematik KTH** nov 1997
Lv 25 (Lv=Lindstedsvägen) Jockum Aniansson

# Datorlaboration i komplex analys för E2 1997

Här kommer årets uppgifter. Det förutsätts att Du har arbetat Dig igenom de bifogade tolv sidorna av Ingemar Nåsell och ritat upp alla bilder.

**Def.** PoP = (med) papper och penna.

- Lös PoP–delarna av uppgifterna nedan.
- Gör *maple*–delarna av uppgifterna nedan — gärna tillsammans med *en* kamrat.
- PoP–delarna skall lämnas in till övningsgruppledaren SENAST TISDAG 2 dec.
- Jag rekommenderar att maple–delen redovisas **vid skärm**. Datorsal för redovisning bokas separat för varje grupp. PoP–delen kan lämnas vid detta tillfälle.
- Detta arbete ger maximalt två bonuspoäng (bp): En bp för PoP–delen och en bp för maple–delen.

**Uppgift 1.** Hur många nollställen har polynomet

$$f(z) = z^4 + az^3 + bz^2 + cz - q$$

i vänstra halvplanet? Lös *både* med PoP *och* med maple.
Dina **personliga** parametrar fås på följande sätt:
$a = (-1)^k\, 2\,\ell,\quad b = (-1)^m\, 2\,n,\quad c = (-1)^p\, 3\,;$ där $k\ \ell\ m\ n\ p\ q$ är de *sex sista nollskilda* siffrorna tagna bakifrån i Ditt eget tiosiffriga personnummer, enligt exemplet
750629—0807 ger $k = 7,\ \ell = 8,\ m = 9,\ \cdots\ q = 5,$ varav $a = (-1)^7\, 2 \cdot 8 = -16,\ b = -4,\ c = 3\,.$

**Uppgift 2.** Hur många nollställen har polynomet

$$f(z) = z^4 + z + 3$$

i bandet $0 \leq$ Re $z < 1$ ? Lös med maple.

**Uppgift 3.** Betrakta polynomet

$$f(z) = z^5 + (3 + 4i)z + 2\,.$$

3a) Med PoP: Hur många nollställen har $f(z)$ i de två cirkelskivorna $|z| < 1$, respektive $|z| < 2$ ?

3b) Med maple: Hur många nollställen har $f(z)$ i de fem olika cirkelskivorna $|z| < R$, med de fem olika radierna $R = 1,3,\ 1,4,\ 1,5,\ 1,55,$ samt $1,6$ ?

3c) Studera noga bildkurvan i $uv$–planet, då ursprungskurvan i $z$–planet är en cirkel $|z| = R$ med radie $R$ *nära* $1$ . Pröva tex radierna $0,9,\ 0,97,\ 1,$ och $1,1$ . Vad kan säges om dessa bilder?

3d) — en helt frivillig kul liten fråga — När blir $f(z) = 2$ , och kan något särskilt sägas om just detta?